

REMARKS

As a result of the foregoing amendment, the recitation of claim 2 has been incorporated into claim 1 and claim 2 has been cancelled. Claims 4, 6 and 8 have been amended to depend from amended claim 1. The recitation of claim 10 has been incorporated into claim 9 and claim 10 has been cancelled.

Submitted herewith is an Information Disclosure Statement citing the following documents:

It is noted that the '834 patent is disclosed in the present specification at page 2, line 20 and the content of the patent is summarized at page 2, lines 20-27. The '776 patent corresponds to JP-10-321258 (JP'258). The priority data is erroneous in the patent. The description at column 12, line 44-59 of the '776 patent corresponds to that set forth at paragraph number [0055] of JP '258. It is noted that the description provided in the '776 patent indicates that the English translation cited in the office action is incorrect.

The '777 patent is referred to in the present specification at page 2, lines 28 and describes experimental data for the incorporation of biphenyl into an electrolytic solution in an amount of 1.0 or 2.5%.

The English abstract of JP 7302614 A describes (example 4) the use of 4,4'-dimethoxybiphenyl in an electrolytic solution in an amount of approximately 0.2 wt %.

Reconsideration and withdrawal of the rejection of claims 1,2 and 5-10 as being anticipated by JP '258 are requested. As noted above, the English translation of JP '258 supplied in the office action is erroneous with respect to the description at column [0055]. Thus, at column [0055] no description corresponding to "35%" is provided. This is apparent from the attached copy of paragraph [0055] of JP '258. The examiner's attention is also directed to the description of example III at column 12, lines 44 to 59 of the '776 patent which, as noted, corresponds to JP '258.

Clearly, JP '258 does not disclose nor suggest the use of biphenyl in an amount of 0.7% ($2\% \times 0.35$). Rather, the only disclosure with respect to the use of biphenyl is an amount significantly greater than that required by the present claims namely, the

amount of 5%.

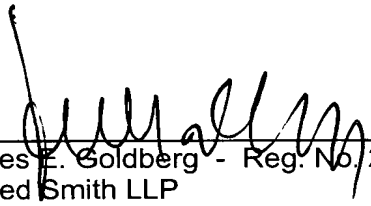
Accordingly, the reference does not anticipate the present invention as claimed. Moreover, it is clear that this reference does not render the present invention obvious and this rejection should also be withdrawn. Clearly, a disclosure of the use of 5% biphenyl would in no way suggest to one skilled in the art that much less i.e., 0.7% could or should be used.

It is believed that since the description of [0055] of JP '258 is the Japanese version of Example III at column 12, line 44-59 of the 776 patent, applicant does not believe there is a need to submit an English translation of section [0055] of JP '258. However, if the examiner requests, such an English translation will be prepared and submitted.

In view of the foregoing, it is submitted that this application is now in condition for allowance and favorable reconsideration and prompt notice to that effect are earnestly solicited.

Respectfully submitted,

December 31, 2003
JEG:dej
(212) 521-5400

By: 
Jules E. Goldberg - Reg. No. 24,408
Reed Smith LLP
599 Lexington Avenue
New York, NY 10022-7650

258

(10)

特開平10-321258

17

の電池のうち一つが電池漏れが激しく、発炎した。

【0054】c) 添加剤を配合しない。1.5MのLiBF₄電解質溶液を使用した点を除いて、上記と同様に、6個の18650型電池を組み立て、状態調節した。上記カナダ特許出願第2,093,763号明細書に記載されているように、ある特定の過充電状態における内部固体容量の増加により内部電氣的切断装置が液圧作動するように、各電池を構成した。内部電氣的切断装置が作動するまで、21℃、3.6Aでこれら電池を過充電した。電池漏れもなく、燃焼もなかった。次に、電池を24時間保存してから、爪貫入試験した。これら6個の電池のうち5個が電池漏れが激しく、発炎した。本実施例は、過充電後24時間以内に、添加剤を配合し、切断装置を備えた電池の場合、切断装置またはPTCのいずれかを備えるが、添加剤は配合していない比較用電池に比べて、次の機械的酷使における安全性が著しく高くなったことを示す。

【0055】実施例3

5重量%のビフェニル添加剤を電解質に配合した以外は、実施例1と同様に18650型の電池を組み立てた。次に、電池を4.1ボルトに充電してから、60℃で1週間保存した。その後、2.5ボルトまで1Aの定電流で放電し、4.1ボルトまで電流を制限した状態で、定電圧充電するサイクルで、電池を21℃においてサイクル試験した。20サイクル毎に、大きさが順次小さくなる一連の放電電流を段階的に印加して、容量損失がより低い放電速度で回復するかどうかを調べた。図2に、この電池の容量対サイクル寿命データを示す。本実施例は、ビフェニル添加剤が5重量%以下ならば、依然としてすぐれたサイクル特性が得られることを示す。

【0056】実施例4

性能の点から潜在的に候補となる添加剤を選別するために、実施例1と同様な一連の18650型電池を作製した。即ち、以下の添加剤(容量%)を配合した電池を作製し、電氣的に状態調節した。0.5%ピロール、0.42%N-メチルピロール、および1%チオフェン。ピロール添加剤を配合した電池は状態調節時に相当大きい

内部短絡が発生したので、十分に充電できなかった。即ち、内部短絡には60mA以上の充電電流を要した。短絡は約3.5ボルトで開始し、電池電圧は約3.7ボルトを超えなかった。N-メチルピロール添加剤を配合した電池については、4.1ボルトに充電した後に、開路状態でモニターした。24時間で、電圧降下は大きく、約3.9ボルトまで降下した。内部短絡は約3.5ボルト以上で発生すると考えられる。チオフェン添加剤を配合した電池については、4.2ボルトまで充電した。開路にした場合、その後1時間で電圧は4.09ボルトまで降下した。これら添加剤は、上記実施例の高電圧電池には向かないと考えられるが(なぜなら、内部短絡が正常な動作電圧範囲で発生するからである)、にもかかわらず、これらは動作充電電圧がより低い非水系電池には好適に使用できる添加剤である。

【0057】以上の説明から、当業者にとっては明らかなように、本発明の精神または範囲から逸脱せずに、本発明を実施する際には、多くの変更や改良が可能である。即ち、本発明の範囲は、特許請求の範囲に定義されている実体に従って解釈すべきである。

【0058】

【発明の効果】再充電可能なリチウム電池において、過充電時において、最大動作電圧以上の電圧において重合して導電性の物質を生成するモノマーを電解質中に添加したので、過充電において最大動作電圧を超えた後は、内部で自動的に放電することとなり、過充電によって蓄積したエネルギーを安全に開放することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、円筒形の螺旋形リチウムイオン電池の好適な実施態様を示す横断面図である。

【図2】図2は、実施例3の電池に関する容量対サイクル数データを示すグラフである。

【符号の説明】

1…正極箱、2…負極箱、3…セパレータ、4…ジェリロール、5…電解質、6…正極タブ、7…負極タブ、8、9…絶縁片、10…電池缶、11…ヘッダー、12…ガスケット、15…電池